

**ELECTRODES FOR OPTOELECTRONIC COMPONENTS AND THE USE THEREOF**

Publication number: JP2005530350T

Publication date: 2005-10-06

Inventor:

Applicant:

Classification:

- International: C01B31/02; H01L21/28; H01L31/10; H01L33/00;  
H01L51/30; H01L51/40; H01L51/42; H01L51/52;  
C01B31/00; H01L21/02; H01L31/10; H01L33/00;  
H01L51/05; H01L51/42; H01L51/50; (IPC1-7):  
C01B31/02; H01L21/28; H01L31/04; H01L31/10;  
H01L33/00

- European: H01L51/52B2; H01L51/00A8; H01L51/00M4D;  
Y01N4/00

Application number: JP20040514157T 20030610

Priority number(s): DE20021026366 20020613; WO2003DE01914  
20030610

Also published as:



WO03107451 (A3)

WO03107451 (A2)

EP1512184 (A3)

EP1512184 (A2)

EP1512184 (A0)

more &gt;&gt;

[Report a data error here](#)

Abstract not available for JP2005530350T

Abstract of corresponding document: **WO03107451**

The invention relates to electrodes, which comprise spherical allotropes, particularly silicon and/or carbon nanotubes, and to the use thereof in organic semiconductor technology. The electrodes can either exclusively contain allotropes and/or contain allotropes that are embedded in an organic functional polymer.

.....  
Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2005-530350

(P2005-530350A)

(43) 公表日 平成17年10月6日(2005.10.6)

| (51) Int. Cl. <sup>7</sup>   | F I             | テーマコード (参考) |
|------------------------------|-----------------|-------------|
| H01L 21/28                   | H01L 21/28 301B | 4G146       |
| H01L 31/04                   | H01L 33/00 E    | 4M104       |
| H01L 31/10                   | H01L 31/04 ZNMD | 5F041       |
| H01L 33/00                   | H01L 31/10 H    | 5F049       |
| // C01B 31/02                | C01B 31/02 101F | 5F051       |
| 審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 12 頁) |                 |             |

|  |  |          |                     |
|--|--|----------|---------------------|
| (21) 出願番号  | 特願2004-514157 (P2004-514157)           | (71) 出願人 | 504455218           |
| (86) (22) 出願日  | 平成15年6月10日 (2003.6.10)                 |          | コナルカ テクノロジーズ インコーポレ |
| (85) 翻訳文提出日  | 平成16年12月27日 (2004.12.27)               |          | イテッド                |
| (86) 国際出願番号  | PCT/DE2003/001914                      |          | KONARKA TECHNOLOGIE |
| (87) 国際公開番号  | WO2003/107451                          |          | S. INC.             |
| (87) 国際公開日   | 平成15年12月24日 (2003.12.24)               |          | アメリカ合衆国 01852 マサチュー |
| (31) 優先権主張番号   | 102 26 366.3                           |          | セッツ州 ローウェル フット オブ ジ |
| (32) 優先日   | 平成14年6月13日 (2002.6.13)                 |          | ョン ストリート 100 フート ミル |
| (33) 優先権主張国  | ドイツ(DE)                                |          | サウス サード フロア スイート 1  |
| (81) 指定国   | EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, |          | 2                   |
| ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR |  | (74) 代理人 | 100068755           |
| ), CN, JP, US  |  |          | 弁理士 恩田 博宣           |
|  |  | (74) 代理人 | 100105957           |
|  |  |          | 弁理士 恩田 誠            |
| 最終頁に続く   |  |          |                     |

(54) 【発明の名称】 光電子素子用の電極およびその使用

## (57) 【要約】

本発明は、球状の同素体、詳細にはシリコンおよび／またはカーボンナノチューブを含有する電極に関し、その有機半導体技術における使用に関する。電極は、同素体のみを含有すること、および／または、有機機能性ポリマーに包埋された同素体を含有することが可能である。

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

同素体を含有する、光電子素子および／または有機半導体素子用の電極。

## 【請求項2】

請求項1に記載の電極において、前記同素体は金属的状态または半導体的状态で存在する電極。

## 【請求項3】

請求項1または2に記載の電極において、前記同素体はコンポジット材料中に存在する電極。

## 【請求項4】

請求項1～3のいずれか一項に記載の電極において、半透明または透明である電極。

## 【請求項5】

請求項1～4のいずれか一項に記載の電極において、前記同素体はナノチューブ、詳細にはカーボンナノチューブである電極。

## 【請求項6】

請求項1～5のいずれか一項に記載の電極において、使用される前記同素体の長さを調節することによって、前記電極の光学特性を詳細に調節可能である電極。

## 【請求項7】

少なくとも1つの有機機能性ポリマーを含有する、光電子素子および／または電子素子における、請求項1～6のいずれか一項に記載の電極の使用。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、球状の同素体、詳細にはシリコンおよび／またはカーボンナノチューブを含有する電極に関し、その有機半導体技術における使用に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

ピーイーエヌアイ (PANI)、ピーイーディーオーティー (PEDOT)、ピーエスエス (PSS) (ポリスチレンスルホン酸) などの有機導体による、光電子素子用の電極は、独国特許出願第1 012 0859、9号明細書に公知である。

## 【0003】

ナノチューブ誘導体および球状の同素体の(光)電子素子における使用は、独国特許出願第1 015 5316、0号明細書に公知である。

同素体は、金属的導体または半導体の状態で電極中に存在することが可能である。金属的導体の同素体の例は、例えば、非特許文献1に公知である。

## 【0004】

ナノチューブは、多数の独特な電子特性、光学特性、および機械的特性を有する。単層ナノチューブは高い引張抵抗を有しており、直径およびカイラリティによって、金属的、半導体または絶縁体であることが可能である。ナノテクノロジー用途において用いられるべきこれらの特性のために、溶解性および加工性を改良し得る、ナノチューブの化学的誘導もまた好適である。詳細には、ナノチューブ誘導体および／またはナノチューブ溶解物を、マイクロエレクトロニクス用の有機機能性ポリマーにおける相混合成分 (Phasengemisches) として用いることができる。

## 【0005】

ナノチューブなどの球状の同素体は、例えば、非特許文献2に記載されている。そこには、シリコンおよびカーボンナノチューブが記載されている。

同素体を導電性の有機材料に添加すること、および／または、引出し法によって基板上で成長させることが可能である。金属的同素体を単独に用いて、または、金属的同素体および／または半導体的同素体を含有するコンポジット材料を用いて、電極を作成することが可能である。

## 【0006】

以下の同素体は陽／陰極に好適であり、ガラス、金属（モリブデン）、半導体（シリコン）またはフィルム（ピーイーティー（PET））などの基板上に、好適な触媒を最初に堆積することによって形成される。以下からなる群より選択される少なくとも2つの項目の組合せもまた、陽／陰極に好適である。

## 【0007】

- ・導体基板（導電性酸化物（アイティーオー（ITO））
- ・ドープ半導体（シリコン、ゲルマニウムなど）
- ・Al、Agなどの金属、または、
- ・純粋な状態で、または、導電性もしくは非導電性の結合材（ポリマーなど）との混合物の状態、同素体が塗布された、非導電性基板（ガラス、フィルムなど）。

共役ポリマーとナノチューブからなるコンボジットは強い光電効果を示すことが、最近示されている（非特許文献3）。

【非特許文献1】Z. F. レン（Ren）、Z. P. ホアン（Huang）、J. W. シュ（Xu）、D. Z. ワン（Wang）、J. H. ワン（Wang）、L. カルヴェ（Calvet）、J. チェン（Chen）、J. F. クリミク（Klemic）およびM. A. リード（Reed）、「精密に配置されたカーボンナノチューブの巨大配列（Large arrays of well-aligned carbon nanotubes）」、新規材料の電子特性に関する第13回冬季国際学会の学会報（Proceedings of 13th International Winter School on Electronic Properties of New Materials）、1999年、p. 263～267

【非特許文献2】ネイチャー（Nature）、1991年、第354号、p. 56～58

【非特許文献3】S. B. リー、T. カラヤマ、H. カジイ、H. アラキ、K. ヨシノ、シンセティックメタルズ（Synthetic Metals）、2001年、第121号、p. 1591～1592

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0008】

しかしながら、これらの電極の導電性、光に対する透明性、電子仕事関数、および／または表面品質は、さらに最適化可能である。

したがって、シリコン、ゲルマニウムなどの従来材料ではなく、他の材料を用いて半導体技術を実施するエレクトロニクスの分野、いわゆる「ポリマーエレクトロニクス」において用いるための、新規かつ、より優れた有機型電極を作り出す要求がある。

## 【0009】

したがって本発明の目的は、有機半導体素子および光電子素子用の改良された（光）電子特性を有する、新規な電極を提供することである。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0010】

本発明は、同素体を含有する、光電子素子および／または有機半導体素子用の電極に関する。

また本発明は、例えば、有機導体または半導体（典型的には共役ポリマー）と同素体を組合わせて、半透明または不透明な電極を形成することに関する。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0011】

本明細書において「有機材料」または「機能性ポリマー」または「ポリマー」の語には、全ての種類の有機材料、金属有機材料、および／または、有機／無機合成材料（ハイブリッド）、詳細には、英語では例えば「プラスチック（plastics）」の語によって示される材料、が含まれる。これには、従来型のダイオード（ゲルマニウム、シリコン）を形成する半導体および典型的な金属導体を除き、全ての種類の材料が含まれる。したがって、この語を含炭素材料としての有機材料という教義上の意味に限定する意図はなく、むしろ、例えばシリコン類などの、最も広い意味での使用をも意図している。さらに、この語は

分子の大きさに関して、詳細にはポリマー材料および／またはオリゴマー材料であることに限定して解釈されず、「低分子 (small molecules)」の使用も十分に適切である。機能性ポリマーにおける「ポリマー」の語は、歴史に由来するものであり、何らかのポリマー化合物が実際に存在することについて述べるものではない。機能性ポリマーは、半導体材料、導体材料、および／または絶縁材料を意味することができる。

【0012】

基板上で成長した（形成された）金属的同素体すなわちナノチューブは、例えば、広い表面領域上に直立するナノチューブの2次元の列など、3次元構造を有する導体電極を作り出す。この領域における増大とは、電極の使用可能な表面領域すなわち活性領域に対する、同素体が塗布されている基板の表面領域の比率の増大であり、埋込密度、すなわち成長した同素体の密度によって、および／またはその長さによって増大され得る。

【0013】

例えば、導電性の機能性ポリマーのマトリクス中に金属的同素体を包埋することによって、電極用のコンボジット材料を作り出すことが可能である。有機機能性ポリマーと同素体からなるこの混合物において、電極の導電性および／または透明性は、マトリクス中の同素体の量および濃度によって最適化可能である。このコンボジット材料から、例えば溶液の状態において、電極を印刷することが可能である。

【0014】

詳細には、ヘテロ接合での使用における陽極（電子受容体）として、半導体的同素体を用いることもできる。

例えば、有機発光ダイオード（オーエルイーディー（OLED））、有機太陽電池、および光検出器などの光電子素子用には、同素体の長さの調節によって、電極の光学特性を調節することが可能である。好適な長さの同素体すなわちナノチューブは、 $\lambda/4$ アンテナとして機能し、電磁放射線を吸収するために用いられる。例えば、長さ100～200 nmの同素体は、可視波長範囲（400～800 nm）における吸収を達成するために用いられる。

【0015】

実施例に基づいて、以下でさらに本発明を記載する。

実施例1は、金属的ナノチューブ電極による、有機太陽電池または有機光検出器としての本発明の実施態様である。まず、ナノチューブを導体基板上に堆積するか、または代替として、非導電性基板上に「成長させる」すなわち「成長を可能にすることによって形成する」ことが可能である。接続のため、導体（好適または任意には、半透明なポリマー）を用いて（例えば、溶媒を除去する工程によって）ナノチューブ電極を被覆する。この電極は、続いて以下の層を有する。

【0016】

- ・基板
- ・任意で導体層、例えば、Au、ITO、Alなど
- ・ナノチューブ（長さおよび配置を詳細に調節可能）
- ・任意で導電性ポリマー

この電極上に（例えば、溶媒を除去する工程によって）有機半導体（または、有機p型およびn型半導体の混合物）を堆積する。対極（典型的には、熱による気相成長法による金属薄膜）を備えることによって、素子は完成する。ナノチューブの長さおよびその配置を好適に選択することによって、光学吸収を増大することが可能である。

【0017】

第2の実施例では、半導体的ナノチューブ電極による、有機太陽電池または有機光検出器を記載する。接続のため、ナノチューブを導体基板上に堆積するか、または代替として、非導電性基板上に成長させることが可能である。接続のため、導体（任意には、半透明なポリマー）を用いて（例えば、溶媒を除去する工程によって）ナノチューブを被覆する。この電極（基板／（任意で例えばAu、ITO、Alなどの導体層）／ナノチューブ／（任意で導電性ポリマー）からなる）上に（典型的には、溶媒を除去する工程によって）

有機半導体（好適にはp型半導体）を堆積する。電極の半導体的ナノチューブは、n型半導体として機能することによって、ポリマー半導体とナノチューブとの間の光電効果を生じる。対極（典型的には、熱による気相成長法による金属薄膜）を備えることによって、素子は完成する。ナノチューブの長さおよびその配置を好適に選択することによって、光吸収を増大することが可能である。

【0018】

第3の実施例では、ナノチューブ電極（ナノチューブ電極配列）による、有機発光ダイオード（または有機ディスプレイ）を記載する。接続のため、ナノチューブを導体基板上に堆積するか、または代替として、非導電性基板上に成長させることが可能であり、接触のため、導体（任意には、半透明なポリマー）を用いて（例えば、溶媒を除去する工程によって）ナノチューブ電極を被覆する。この電極（基板／（任意で例えば、Au、ITO、Alなどの導体層）／ナノチューブ／（任意で導電性ポリマー）からなる）上に（典型的には、溶媒を除去する工程によって）有機半導体（好適にはp型半導体）を堆積する。対極（典型的には、熱による気相成長法による金属薄膜）を備えることによって、素子は完成する。

【0019】

最後にカーボンナノチューブ電極と圧着することによって、有機太陽電池、有機発光ダイオード、または有機光検出器の接続が行われる。ここにおいて、半導体素子は以下のよう構成される。

【0020】

ステップ1：底面側の組立。すなわち、基板／電極1（金属）／有機半導体。

ステップ2：成長したナノチューブ電極の有機半導体への圧着。圧着によって、カーボンナノチューブを有機半導体の中へ押入して、接続は完了する。この技術によって、電極1またはナノチューブ電極は、半透明であるように与えられる。

【0021】

本発明は、球状の同素体、詳細にはシリコンおよび／またはカーボンナノチューブを含有する電極に関し、その有機半導体技術における使用に関する。電極は、同素体のみを含有すること、および／または、有機機能性ポリマーに包埋された同素体を含有することが可能である。

| INTERNATIONAL SEARCH REPORT   |  | International Application No.<br>PCT/DE 03/01914   |
|---|--|--|
| <b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b><br>IPC 7 H01L51/20   |  |  |
| According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC   |  |  |
| <b>B. FIELDS SEARCHED</b><br>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)<br>IPC 7 H01L  |  |  |
| Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched   |  |  |
| Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)<br>EPD-internal, INSPEC, WPI Data, PAJ   |  |  |
| <b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>   |  |  |
| Category *  | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages   | Relevant to claim No.                              |
| X   | AGO H ET AL: "COMPOSITES OF CARBON NANOTUBES AND CONJUGATED POLYMERS FOR PHOTOVOLTAIC DEVICES"<br>ADVANCED MATERIALS, VCH VERLAGSGESELLSCHAFT, WEINHEIM, DE, vol. 11, no. 15, 20 October 1999 (1999-10-20), pages 1281-1285, XP000869420<br>ISSN: 0935-9648<br>page 1283, column 2, line 4 - page 1284, column 1, line 23<br>page 1285, column 1, line 6 - line 15<br>---<br>-/- | 1,2,5,7  |
| <input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.   |  |  |
| * Special categories of cited documents:<br>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance<br>"E" earlier document but published on or after the international filing date<br>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)<br>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means<br>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed<br>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention<br>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone<br>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art<br>"Z" document member of the same patent family |  |  |
| Date of the actual completion of the international search:  |  | Date of mailing of the international search report |
| 8 June 2004   |  | 16/06/2004   |
| Name and mailing address of the ISA<br>European Patent Office, P.B. 6818 Patentstein 2<br>NL - 2200 HV Rijswijk<br>Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,<br>Fax: (+31-70) 340-8018   |  | Authorized officer<br>De Laere, A                  |

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.  
PCT/DE 03/01914

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages  | Relevant to claim No. |
|----------|---|-----------------------|
| X        | <p>DATABASE INSPEC 'Online!<br/>THE INSTITUTION OF ELECTRICAL ENGINEERS,<br/>STEVENAGE, GB; 2002,<br/>CHANG SEDUL ET AL: "P-deciphénylene<br/>electroluminescent device with a carbon<br/>nanotube cathode"<br/>XP008031379<br/>Database accession no. 7368401<br/>abstract<br/>&amp; KOREA-JAPAN JOINT FORUM ON ORGANIC<br/>MATERIALS FOR ELECTRONICS AND PHOTONICS<br/>(KJF2001), SEOUL, SOUTH KOREA,<br/>vol. 377, 25 September 2001 (2001-09-25),<br/>- 27 September 2001 (2001-09-27) pages<br/>89-92,<br/>Mol. Cryst. Liq. Cryst. (Switzerland),<br/>Molecular Crystals and Liquid Crystals,<br/>2002, Gordon &amp; Breach, Switzerland<br/>ISSN: 1058-725X<br/>page 89, line 37 - page 90, line 26</p> | 1,2,5,7               |
| P,X      | <p>WO 03/030269 A (RENNEBECK KLAUS)<br/>10 April 2003 (2003-04-10)<br/>page 14, line 14 - page 15, line 6</p>   | 1,2,5,7               |
| P,X      | <p>WO 03/037791 A (HIRSCH ANDREAS ; SIEMENS<br/>AG (DE); BRABEC CHRISTOPH (DE))<br/>8 May 2003 (2003-05-08)<br/>cited in the application<br/>claim 7</p>  | 1,2,5,7               |



INTERNATIONAL SEARCH REPORT  
Information on patent family membersInternational Application No.  
PCT/DE 03/01914

| Patent document<br>cited in search report |   | Publication<br>date |    | Patent family<br>member(s) | Publication<br>date |
|---|---|---------------------|----|----------------------------|---------------------|
| WO 03030269                               | A | 10-04-2003          | DE | 10240488 A1                | 17-04-2003          |
|   |   |                     | WO | 03030269 A2                | 10-04-2003          |
| WO 03037791                               | A | 08-05-2003          | WO | 03037791 A1                | 08-05-2003          |

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Abkürzungszeichen  
PCT/DE 03/01914

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 H01L51/20

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfgröße (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 H01L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfgröße gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, INSPEC, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile   | Betr. Anspruch Nr. |
|-----------|--|--------------------|
| X         | <p>AGO H ET AL: "COMPOSITES OF CARBON NANOTUBES AND CONJUGATED POLYMERS FOR PHOTOVOLTAIC DEVICES"<br/>ADVANCED MATERIALS, VCH<br/>VERLAGSGESELLSCHAFT, WEINHEIM, DE,<br/>Bd. 11, Nr. 15,<br/>20. Oktober 1999 (1999-10-20), Seiten<br/>1281-1285, XP000869420<br/>ISSN: 0935-9646<br/>Seite 1283, Spalte 2, Zeile 4 - Seite<br/>1284, Spalte 1, Zeile 23<br/>Seite 1285, Spalte 1, Zeile 6 - Zeile 15</p> <p style="text-align: center;">-/-</p> | 1,2,5,7            |

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen:

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie angegeben)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Beratung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfindungsmäßiger Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindungsmäßiger Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

8. Juni 2004

Abgeschlossen des Internationalen Recherchenberichts

16/06/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchebehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentkanal 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2340, Tx. 51 051 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3019

Berechtigter Bediensteter

De Laere, A

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Inter makes Aktenzeichen  
PCT/DE 03/01914

| C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN |   |                    |
|--|---|--------------------|
| Kategorie*   | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile  | Doc. Anspruchs Nr. |
| X  | <p>DATABASE INSPEC 'Online!<br/>THE INSTITUTION OF ELECTRICAL ENGINEERS,<br/>STEVENAGE, GB; 2002,<br/>CHANG SEOUL ET AL: "P-decylphenylene<br/>electroluminescent device with a carbon<br/>nanotube cathode"<br/>XP008031379<br/>Database accession no. 7368401<br/>Zusammenfassung<br/>&amp; KOREA-JAPAN JOINT FORUM ON ORGANIC<br/>MATERIALS FOR ELECTRONICS AND PHOTONICS<br/>(KJF2001), SEOUL, SOUTH KOREA,<br/>Bd. 377, 25. September 2001 (2001-09-25),<br/>~ 27. September 2001 (2001-09-27) Seiten<br/>89-92,<br/>Mol. Cryst. Liq. Cryst. (Switzerland),<br/>Molecular Crystals and Liquid Crystals,<br/>2002, Gordon &amp; Breach, Switzerland<br/>ISSN: 1058-725X<br/>Seite 89, Zeile 37 - Seite 90, Zeile 26</p> | 1,2,5,7            |
| P,X  | <p>WO 03/030269 A (RENNEBECK KLAUS)<br/>10. April 2003 (2003-04-10)<br/>Seite 14, Zeile 14 - Seite 15, Zeile 6</p>  | 1,2,5,7            |
| P,X  | <p>WO 03/037791 A (HIRSCH ANDREAS ; SIEMENS<br/>AG (DE); BRABEC CHRISTOPH (DE))<br/>8. Mai 2003 (2003-05-08)<br/>in der Anmeldung erwähnt<br/>Anspruch 7</p>  | 1,2,5,7            |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT  
angegeben zu Veröffentlichungen, die zur ersten Patentanmeldung gehören

Internationales Abkürzungszeichen  
PCT/DE 03/01914

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentedokument |   | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie |             | Datum der<br>Veröffentlichung |
|---|---|-------------------------------|-----------------------------------|-------------|-------------------------------|
| WO 03030269   | A | 10-04-2003                    | DE                                | 10240488 A1 | 17-04-2003                    |
|   |   |                               | WO                                | 03030269 A2 | 10-04-2003                    |
| WO 03037791   | A | 08-05-2003                    | WO                                | 03037791 A1 | 08-05-2003                    |

(72)発明者 ブラーベック、クリストフ

ドイツ連邦共和国 9 1 0 5 4 エアランゲン エイチエンヴェーク 8

(72)発明者 ハオホ、イエンス

ドイツ連邦共和国 9 1 0 5 6 エアランゲン ドレイベルクシュトラッセ 7 4

Fターム(参考) 4G146 AA11 AB07 AD28

4M104 AA07 AA10 BB02 BB09 BB36 GG04 GG20

5F041 CA02 CA45 CA82 CA83 CA88

5F049 MA02 MB08 SE01 SE04 SE05

5F051 AA11 DA03 FA01 FA04 FA06 GA02